

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05078610 \*\*Image available\*\*

MACHINE AND METHOD FOR SCREEN PRINTING, MANUFACTURE OF IMAGE FORMING DEVICE  
USING THE METHOD, AND IMAGE FORMING DEVICE OBTAINED BY USING THE METHOD

PUB. NO.: 08-034110 [J P 8034110 A]  
PUBLISHED: February 06, 1996 (19960206)  
INVENTOR(s): YANAGISAWA YOSHIHIRO  
KANEKO TETSUYA  
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 07-111713 [JP 95111713]  
FILED: May 10, 1995 (19950510)  
INTL CLASS: [6] B41F-015/08; B41M-001/12; H05K-003/12  
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 42.1  
(ELECTRONICS -- Electronic Components)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To improve plate release property in screen printing and pattern precision by adding external force in a direction to extinguish adhesion due to an ink in between a screen and a matter to be printed with movement to the screen.

CONSTITUTION: External force applying sections 104-1 and 104-2 which add external force in a direction to extinguish adhesion between a screen 3 and a matter to be printed at the time of scanning of a squeegee 7 are arranged either at the matter to be printed on the face of the screen 3 or at the side of the squeegee 7. The external force applying sections 104-1 and 104-2 move on the screen 3 with the scanning of the squeegee 7. Accordingly, as a distance between the squeegee 7 and the external force applying sections 104-1, 104-2 is kept constant, the external force in the direction to extinguish the adhesion is added to the external force applying sections 104-1, 104-2 and component of the tension of the screen 3 in the vertical direction to the face of the screen 3 can be supplied uniformly, so that plate releasing can be done excellently and a uniform pattern can be formed stably.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-34110

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 F 15/08

B 4 1 M 1/12

// H 0 5 K 3/12

識別記号

3 0 3 E

庁内整理番号

C 7511-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-111713

(22) 出願日 平成7年(1995)5月10日

(31) 優先権主張番号 特願平6-101002

(32) 優先日 平6(1994)5月16日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平6-103594

(32) 優先日 平6(1994)5月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 柳沢 芳浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 金子 哲也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

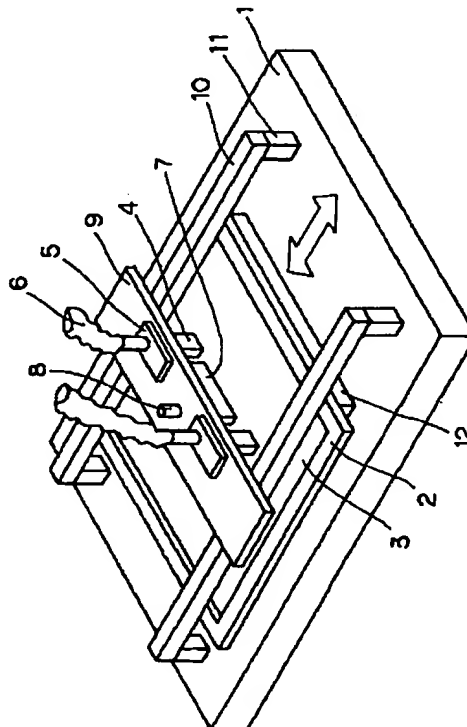
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷機、スクリーン印刷方法、該方法を用いた画像形成装置の製造方法および該製造方法を用いて得られた画像形成装置

(57) 【要約】

【構成】 被印刷体上にスクリーンを介してスキージを配し、該スキージをインクと接した状態で移動させて前記被印刷体上に前記スクリーンに設けられたパターンに依存してインクパターンを形成するスクリーン印刷で、前記スキージを移動させて前記インクパターンを形成し、前記スクリーンに対して移動可能な位置に設けられた外力印加手段より前記スクリーンを前記被印刷体から離す外力を加えて印刷を行う。

【効果】 極めて高い離版性および印刷パターン転写精度でスクリーン印刷を行うことができ、そのスクリーン印刷を利用して、断線、ショート等のパターン不良のない良好な画像を形成する優れた画像形成装置を得ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被印刷体を設置するための印刷台、スクリーン、スキージを有し、前記印刷台上に設置される被印刷体上に前記スクリーンを介して前記スキージを配し、該スキージをインクと接した状態で移動させて前記被印刷体上に前記スクリーンに設けられたパターンに依存してインクパターンを形成するスクリーン印刷機において、前記スクリーンに対して移動可能で、かつ前記スクリーンと前記被印刷体との間のインクによる粘着力を打ち消す方向に外力を加え得る外力印加手段を備えたことを特徴とするスクリーン印刷機。

【請求項 2】 前記外力印加手段は、前記スキージに連動して移動可能な請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 3】 前記外力印加手段は、前記スクリーン面と実質的に平行に移動可能な請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 4】 前記外力印加手段は、前記スクリーン面に実質的に垂直な方向に移動可能な請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 5】 前記外力印加手段は、前記スクリーン面に実質的に垂直な軸を中心として回転可能な請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 6】 前記外力印加手段は、蝶番を用いて回転可能な請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 7】 前記スクリーンのメッシュサイズが 300 メッシュ以上で、メッシュに用いるワイヤの線径が 20  $\mu\text{m}$  以下である請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 8】 前記スクリーンのメッシュサイズが 350 メッシュ以上で、メッシュに用いるワイヤの線径が 16  $\mu\text{m}$  以下である請求項 7 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 9】 前記外力印加手段が吸引付与手段を有し、該吸引付与手段に接続された吸引口がスクリーンのパターン領域外に配置されることを特徴とする請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 10】 前記吸引口の先端に溝を有する請求項 9 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 11】 前記外力印加手段が複数の剛体からなり、該剛体は、前記スクリーンのパターン領域外の前記スクリーンと前記被印刷体とに挿入されるように配置されている請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 12】 前記外力印加手段が磁石であり、前記スクリーンが磁性材からなる請求項 1 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 13】 前記磁石の面積がスキージの走査範囲よりも大きい請求項 12 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 14】 前記磁石が電磁石である請求項 12 記載のスクリーン印刷機。

【請求項 15】 被印刷体上にスクリーンを介してスキージを配し、該スキージをインクと接した状態で移動させて前記被印刷体上に前記スクリーンに設けられたパ

2

ーンに依存してインクパターンを形成するスクリーン印刷方法において、前記スキージを移動させて前記インクパターンを形成する工程、および前記スクリーンに対して移動可能な位置に設けられた外力印加手段より前記スクリーンを前記被印刷体から離す外力を加える工程を有することを特徴とするスクリーン印刷方法。

【請求項 16】 前記インクパターンを形成する工程と前記外力を加える工程を同時に行う請求項 15 記載のスクリーン印刷方法。

【請求項 17】 前記インクパターンを形成する工程の後に前記外力を加える工程を行う請求項 15 記載のスクリーン印刷方法。

【請求項 18】 前記スクリーンに対して移動可能な位置は、前記スキージに連動して移動可能な位置である請求項 17 記載のスクリーン印刷方法。

【請求項 19】 前記インクパターンが回路パターンの一部である請求項 15 記載のスクリーン印刷方法。

【請求項 20】 前記回路パターンが配線を含む回路パターンである請求項 19 記載のスクリーン印刷方法。

【請求項 21】 請求項 19 の印刷方法の工程を含む電子基板の製造方法。

【請求項 22】 請求項 19 の印刷方法の工程を含む画像形成装置の製造方法。

【請求項 23】 請求項 22 記載の方法を用いて形成された画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スクリーン印刷機、スクリーン印刷方法、該方法を用いた画像形成装置の製造方法および該製造方法を用いて得られた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日、スクリーン印刷技術はグラフィック印刷分野、エレクトロニクス分野など、多くの分野において広く用いられている。

【0003】 スクリーン印刷の概略を図 14 および図 15 を用いて以下に述べる。

【0004】 図 14 および図 15 において、2 は版枠、3 はスクリーン、7 はスキージ、16 は被印刷体、17 はスクリーン押圧部、18 は版パターン、19 はインクパターン、20 はインク、24 は張力、23 はギャップである。スクリーン 3 は、ステンレス等の材質のメッシュ上に形成した樹脂フィルムにインク 20 を吐出するための版パターン 18 が抜いて形成されており、一定の張力で版枠 2 に張られている。

【0005】 印刷は次のような手順で行なう。版枠 2 (すなわちスクリーン 3 の面) と被印刷体 16 を所定のギャップ 23 に保った後、スクリーン 3 上にペースト状のインク 20 を設置する。次に、樹脂等の材質でできて

(図14および15において矢印の方向にスキージを移動する)。その際の圧力によって、インク20は版パターン18を通して被印刷体16上に吐出され、かつスクリーン押圧部17の張力24の垂直成分に由来する復元力によりスクリーン3が被印刷体から離れ、インク20が分離され、被印刷体16上に所望のインクパターン19が形成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のスクリーン印刷方法には以下のような問題点がある。

【0007】図16はスクリーン印刷において、スキージを押圧したスクリーン部分の状態を示す模式的断面図である。図16において、3はスクリーン、7はスキージ、16は被印刷体、17はスクリーン押圧部、24は張力、22は粘着力である。図において、スキージ7は右から左へと走査される。

【0008】スキージ7を走査した直後のスクリーン押圧部17には、スクリーン3の張力24とスクリーン3と被印刷体16を接着するインク(不図示)の粘着力22が負荷される。この粘着力22がスクリーン3の張力24の垂直成分を上回る場合、スクリーン3が走査された後もスクリーン押圧部17が被印刷体16より速やかに版離れせずに、ある時間付着したままになる。この版離れ不良は、形成パターン周囲へのインクの飛び散り、パターンの剥がれを引き起こし、配線等の電気回路を基板上に印刷する場合などはそれが原因で断線、ショートなどの不良が生じる場合があった。

【0009】またこのスクリーン印刷法の1種としてコンタクト印刷法がある。コンタクト印刷法は印刷パターンを形成する被印刷体にスクリーン面を全部接触(ギャップ=0)させた状態でスキージを移動させ印刷する方法である。

【0010】従来のコンタクト印刷法においても一般的なスクリーン印刷法と同様な版離れの問題が生じる。図17はコンタクト印刷のスキージ移動後の版離れの状態を示す図である。図17においては3はスクリーン、90は版離れ部、16は被印刷体、24は張力、22は粘着力である。

【0011】コンタクトスクリーン印刷時のスクリーン3と被印刷体16を引き離す際の版離れ部に作用する力は、スクリーン3よりの張力24、インク(不図示)の粘着力22である。版離れ部90においてスクリーン3と被印刷体16に一定角度が設定された際のスクリーン3の張力24の垂直成分が粘着力22を上回ること、版離れ部90は被印刷体16との引き離しに応じて被印刷体周辺部より中央部に向けて版離れが起こる。従って、版離れは被印刷体の周辺部から始まり、中央部が最後に起こる。その被印刷体面内における不均一な版離れによって形成パターン周囲への飛び散り、パターンの剥がれによる断線、ショート等のパターン不良が生じる場

合があった。

【0012】ところで、特開平4-347636号公報には、スクリーンを印刷対象物より離す時、高周波、微細振動をスクリーンに加えながらスクリーンを印刷物より離すスクリーン印刷機が開示されている。当該公報によれば、ペーストの印刷ヌケ防止が容易になるとされている。

【0013】ところが通常、スクリーンの周囲は可撓性を有する樹脂膜により引っ張られた状態でスクリーン枠に固定されているために、このような状態では枠に振動を与えても振動が樹脂膜によって十分にスクリーンに伝わらない傾向にある。特にパターンのある領域では伝達が不十分であり、離版性は、必ずしも満足できるものではないというのが実状である。また、離版性を向上させるために振動を強く与えてしまうと、パターン形状の転写精度が下がり、離版性は向上するものの、所望のパターン形状が得られないといった問題が生じる。このように振動をスクリーン枠に与える方法は、必ずしも離版性と印刷パターンの転写精度を同時に満足させるものではない。またスクリーン枠ばかりでなくスクリーン自体に振動を与える方法も考えられるが、やはり離版性とパターン転写精度に関する問題点は解決されない。

【0014】そこで本発明は、上述した技術的課題を解決したスクリーン印刷機およびスクリーン印刷方法を提供することを目的とする。

【0015】本発明の別の目的は、従来のものに比べ、スクリーンパターン全領域にわたり、安定かつ均一に印刷を行い得るスクリーン印刷機およびスクリーン印刷方法を提供することにある。

【0016】本発明のさらに別の目的は、本発明のスクリーン印刷方法を利用した画像形成装置の製造方法および該製造方法を用いて得られた画像形成装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のスクリーン印刷機は、後述する構成ものである。

【0018】すなわち本発明のスクリーン印刷機は、被印刷体を設置するための印刷台、スクリーン、スキージを有し、前記印刷台上に設置される被印刷体上に前記スクリーンを介して前記スキージを配し、該スキージをインクと接した状態で移動させて前記被印刷体上に前記スクリーンに設けられたパターンに依存してインクパターンを形成するスクリーン印刷機において、前記スクリーンに対して移動可能で、かつ前記スクリーンと前記被印刷体との間のインクによる粘着力を打ち消す方向に外力を加え得る外力印加手段を備えたことを特徴とするものである。

【0019】本発明のスクリーン印刷方法は、被印刷体上にスクリーンを介してスキージを配し、該スキージをインクと接した状態で移動させて前記被印刷体上に前記

スクリーンに設けられたパターンに依存してインクパターンを形成するスクリーン印刷方法において、前記スキージを移動させて前記インクパターンを形成する工程、および前記スクリーンに対して移動可能な位置に設けられた外力印加手段より前記スクリーンを前記被印刷体から離す外力を加える工程を有することを特徴とするものである。

【0020】上述した構成の本発明のスクリーン印刷機およびスクリーン印刷方法によれば上述した目的が達成される。

【0021】本発明のスクリーン印刷機およびスクリーン印刷方法は、上述した通りの構成ものである。

【0022】本発明のスクリーン印刷機において、スクリーンに対して移動可能な外力印加手段は、スキージに連動して移動可能なタイプのもの、スクリーン面と実質的に平行に移動可能なタイプのもの、スクリーン面に実質的に垂直な方向に移動可能なタイプのもの、スクリーン面に実質的に垂直な軸を中心として回動可能なタイプのもの、スクリーン面に実質的に平行な軸を中心として回動可能なタイプのもの、蝶番を用いて回動可能なタイプのものを包含する。

【0023】本発明のスクリーン印刷方法において、スクリーンに対して移動可能な位置とは、スキージに連動して移動可能な位置、スクリーン面と実質的に平行に移動可能な位置、スクリーン面に実質的に垂直な方向に移動可能な位置、スクリーン面に実質的に垂直な軸を中心として回動可能な位置、スクリーン面に実質的に平行な軸を中心として回動可能な位置、蝶番を用いて回動可能な位置を包含する。

【0024】本発明においては、スクリーンに対して移動可能な外力印加手段を用いることにより、スクリーンと被印刷体との間に生じる粘着力を最適な状態で打ち消すことができ、それにより、極めて優れた離版性と印刷パターンの転写精度が得られる。

【0025】以下、図面を参照しながら本発明を説明する。

【0026】図1～図11は、それぞれ本発明のスクリーン印刷機およびスクリーン印刷方法の例を示す模式図である。

【0027】図1および図2は、本発明のスクリーン印刷機のうち外力印加手段が吸引付加手段であるスクリーン印刷機に関わる図であり、図1はそのようなスクリーン印刷機の実施態様を示す図であり、図2は、吸引付与手段を有するスクリーン印刷機の吸引付与による外力印加（引き離し）手段に接続している吸引口の側面図である。

【0028】これらの図において、1は印刷機フレーム、2は版枠、3はスクリーン（またはマスク）である。版枠2は、印刷機フレーム1にある不図示の版枠固定部に固定されている。4は吸引口、5はその吸引口の

位置設定手段、6は排気管であり、不図示の真空ポンプ等の吸引付与手段に接続されている。7はスキージ、8はスキージ高さ設定手段、9はヘッド、10はヘッドレールであり、ヘッド9はモーターなどの不図示の移動機構によりヘッドレール10上を移動させることができる。11はヘッドレール固定部材、12はテーブルであり、被印刷体（不図示）を固定する。また、テーブル12は、不図示のテーブル位置設定手段によってスクリーン3との間の距離が設定される。吸引口位置設定手段5とスキージ7の位置設定手段（不図示）はヘッド9に設置されていることから、スキージ7の走査に伴って吸引口4がスキージと連動して走査される。このようにスキージと連動するように吸引口を配置させることによって、安定にスクリーンに外力が付与され、スクリーンパターンの全領域にわたって印刷パターンが精度良く転写される。また、吸引口4は吸引口位置設定手段5によってスクリーン3に対する角度および距離が任意に設定されることから、適当な吸引速度を設定すれば、スキージ7の走査においてスクリーンを吸着することなく版離れを達成することができる。また、吸引口先端に溝等を設けるか、あるいは吸引口の先端に通気口を有する所定の間隔を保つための部材（間隔調整部材）を設けることによって一定の外力をスクリーンに定常的に与えることが可能となり、一層のパターン転写精度向上を望むことができる。

【0029】図3および図4はそれぞれ、外力印加手段に剛体を用い、その機械的な力（抗力）により版離れを行う場合の印刷機の斜視図およびスキージ走査部近傍の断面図である。これらの図において、13は剛体からなる引き離し用部材であり、14は引き離し用部材保持部材、15は連結部材、16は被印刷体である。引き離し用部材13は被印刷体16とスクリーン3の間に差し込まれる。この場合引き離し用部材13によってスキージ走査後の印刷パターンに損傷を与えず、且つスクリーン面を均一に引き離すために、引き離し用部材13は走査領域を挟んで2箇所配置されるのが好ましい。このような引き離し用部材13は、引き離し用部材保持部材14、連結部材15によってスキージ7に連動して走査しうるようにスキージと共にヘッドに一体化させている。あるいは一体化させなくとも剛体走査用の駆動手段を設け、スキージの走査と同じ速度で引き離し用部材を移動させ、スキージ走査と連動させても良い。また剛体はスクリーンを傷付けないように先端に曲率を付け、テフロンなどフッ素を含むポリマーにより被覆されたものを用い、被印刷体とはほぼ平行な状態で配置させるのが良い。

【0030】図5に外力が磁石の場合の印刷機の主要部断面図を示す。

【0031】本図において、27はスクリーン吸着用磁石、28はその磁石27の支持部材、29は磁石高さ設

定手段、7はスキージ、30はスキージ支持部材、8はスキージ高さ設定手段、9はヘッド、2は版枠、3はスクリーン、16は被印刷体、12はテーブル、20はインクである。磁石支持部材28とスキージ支持部材30は共にヘッド9に固定されているため、スキージ7の走査と一体となってスクリーン吸着用磁石を走査することができる。このようにすることにより、スクリーンに一定の外力を付与することができパターン転写精度が向上する。スクリーン吸着用磁石27はテーブル12の面に対する角度が任意に設定できるように、磁石支持部材28に取付けられている。さらにスクリーン吸着用磁石27は磁石高さ設定手段29によってテーブル12から任意の高さに設定できる。このような構成によって、スクリーン吸着用磁石27はスキージに対して任意の角度・距離を設定できることから、適当な磁力の磁石を選択すれば、スキージ走査においてスクリーンの接触・密着を起こすことなく版離れを行なうことができる。このとき磁石を電磁石とすることにより任意の磁力を選択するあるいは磁力をゼロにすることが可能になり印刷操作性が向上する。またスクリーン吸着用磁石27はスキージの幅(図5の紙面に対して垂直な方向の長さ)以上にすることによって、スキージで走査した領域全てを磁力で引きつけることが可能である。スキージ7の押し込み量はスキージ支持部材30を通して、スキージ高さ設定手段8によって任意に設定できる。なお、図5ではスキージは図の右から左の方向に走査されてパターンを形成する。

【0032】以上、述べてきたように外力を付与することにより離版性を向上させるようになるが、スクリーンに用いるステンレス鋼などのメッシュを選択することによって更に向上させることが可能になる。メッシュサイズが小さく、ワイヤ径の大きいものを用いるとインクが良好にパターンを抜けなくなるため配線など形成する場合に断線等が生じる。特に40インチ以上の大面積の平面型表示装置のマトリクス状に配置された高精細配線を形成する場合に特に問題となる。このため用いるスクリーンはメッシュサイズ、メッシュに用いているワイヤの線径がそれぞれ300メッシュ以上、線径20 $\mu$ m以下のものが好ましく、特に高精細なパターンのためには350メッシュ以上、線径16 $\mu$ m以下のステンレススクリーンが好ましい。

【0033】本発明の印刷方法について図6および図7を用いて説明する。

【0034】図6(a)および図6(b)はいずれも、スキージ走査時のスキージ付近の平面図であって、

(a)は加える外力が吸引力、機械的な力などの印刷パターンに影響を及ぼしうるものである場合、(b)は外力が磁力などインクに及ぼす影響が軽微あるいは皆無のものの場合である。図7は図6におけるA-B断面の模式図である。

【0035】図6および図7において、スキージは矢印の方向に走査される。3はスクリーン、7はスキージ、16は被印刷体、24は張力、25は粘着力、104-1および104-2はスキージ走査時にスクリーンと被印刷体との間の粘着力を打ち消す方向の外力が加えられる外力印加部、105は従来のスクリーンの版離れの不良な場合の版離れ不良部を模式的に示したものである。26は外力である。従来の版離れ不良部105はスキージで走査した直後のスクリーン印刷部に発生する。これはスクリーンに働くインクによる粘着力25がスクリーンの張力のスクリーン面に対して垂直な成分を上回るためである。外力印加部104-1および104-2の位置は移動するスキージの後方であって、スキージに近接する部分であるが、図6(a)に示したように外力が吸引力、剛体などの機械的な力の場合、104-1はスキージ走査領域あるいはスクリーンのパターン形成領域を含んではならない。これに対して外力が磁力などの場合、104-2はスキージ走査領域をカバーしていることが好ましい。図6(a)の場合と図6(b)の場合の相違は、図6(a)の場合においては外力が吸引力などのために、仮にスクリーンの印刷パターン形成領域にあった場合は、スキージ走査を行ない印刷を行なう際にインクが吸引されたり、掻き取られるなどしてしまいパターンが良好に転写できなくなるという点である。また図6(b)の場合は、外力が磁力などインクの転写にほとんど影響を及ぼさないため、外力を加える領域を十分大きくとることができる。

【0036】この外力印加部はスキージ走査に伴いスクリーン上を移動する。従って、図7に示すようにスキージ走査に連動して移動し、そのスキージと外力印加部との距離が一定に保たれるため、粘着力25を打ち消す方向の外力26が外力印加部104-1または104-2に加えられ、スクリーンの張力のスクリーン面に対して垂直な方向の成分を均一に補うことが可能となり、版離れを良好にすると共に安定して均一なパターンを形成することができる。

【0037】本発明の印刷方法において、版離れを促進する外力を加える外力印加手段としては、インクパターンやスクリーンを損傷させるなどの影響を与えるものでなければいずれも採用可能である。また外力印加手段はスクリーン面の被印刷体側、スキージ側のいずれの側に配置しても良い。

【0038】次にコンタクトスクリーン印刷法の発明について図を用いて述べる。

【0039】図8～図11に本発明のそれぞれのコンタクトスクリーン印刷機の例を示す。

【0040】図8において、1は印刷機フレーム、2は版枠、3は磁性材料で作られたスクリーンである。

【0041】版枠2は印刷機フレーム1にある不図示の版枠固定部に固定されている。7はスキージ、74はス

スキー支持ヘッド、8はスキー高さ設定手段である。71はスクリーンを吸着するための磁石板であって、その大きさはスキー走査領域よりも大きい。本発明の印刷機に使用できる磁石板としてはスクリーンと被印刷体を引き離す際にスクリーン面を吸着できるだけの磁力を有し、スキーの走査領域をカバーするだけの大きさを有するものであれば良く、永久磁石、電磁石を用いることができるが、前述したように磁力の調整等を考慮すると電磁石の方が望ましい。72は磁石支持ヘッド、73はスクリーン吸着手段である。このスクリーン吸着手段73により、磁石板71とスクリーン3との高さ、角度が設定される。10は磁石板をスクリーン上方の所定の位置に移動させるための磁石可動手段であるヘッドレール、11はヘッドレール固定部材であり、ヘッドレール10上を前記のスキー支持ヘッド74と磁石支持ヘッド72が移動できるようになっている。従ってこの図の場合は、スキー7、スキー支持ヘッド74、スキー高さ設定手段9、ヘッドレール10およびヘッドレール固定部材11でスキー走査手段が形成されている。本発明のスクリーン印刷機で用いる磁石板移動手段とスクリーン吸着手段は通常の機械精度で設置されれば十分であり、例えば、スクリーン吸着手段は通常のスクリーン印刷機におけるスキースクレッパの位置設定手段を適用することで十分である。この図のような構成では、磁石支持ヘッド72とスキー支持ヘッド74はヘッドレール10上を図の矢印方向に走査させることができるので、スキー支持ヘッド74を走査させることによってスキー7をスクリーン3上に走査した後、磁石支持ヘッド72を走査し、磁石板71をスクリーン3に吸着する高さまで下降させることができる。このような機構によってスクリーン3のスキー7の走査領域上に磁石板71を吸着できる。12はテーブル（印刷台）であり、被印刷体（不図示）を吸着する。この際、不図示のテーブル位置設定手段によって、テーブル12とスクリーン3との間隔を設定することができる。このような機構によって、磁石板と一体となったスクリーン3を被印刷体より離すことができ、良好な版離れが可能となる。

【0042】なお、本発明のスクリーン印刷機で使用される磁石板可動手段は図8に示したスキーの移動方向と同じ方向に磁石板を移動させるものに限定されるものではなく、スクリーン面に平行に移動するものであっても、例えば図11に示したようにスクリーン面に垂直な軸（磁石板支持ヘッド支持部材）85を磁石板可動手段とし、それを中心軸として磁石板を回動させても良い。

【0043】さらに前記のようにスクリーン面に平行に移動するものに限らず、例えば図9に示したように磁石板支持ヘッド支持部材85を磁石板支持手段とし、それを介して磁石板をスクリーン面と垂直な方向に移動させる形態や、図10に示したように蝶番型の磁石板支持ヘ

ッド支持部材85を磁石板可動手段として、スクリーン面に平行な軸を中心軸として磁石板を回動させる形態としても良い。

【0044】次にこのような本発明のコンタクトスクリーン印刷機を用いた印刷方法について説明する。

【0045】スクリーンを被印刷体に密着させ、スクリーン上にインクを設置し、そのスクリーン上をスキー走査手段によってスキーを走査させて、印刷パターンを被印刷体に形成する。次に磁石板移動手段によって磁石板をスクリーン上方に移動し、スクリーン吸着手段によって、スクリーンを磁石板に吸着した後、被印刷体と磁石板に吸着されたスクリーンとを引き離す。このようにスキー走査後にスクリーンを磁石板に吸着してから被印刷体と引き離すことによって、スクリーンと被印刷体の接触している面の少なくとも印刷パターンを含む領域において版離れを均一に行なうことができ、従来のコンタクトスクリーン印刷で問題となっている不均一な版離れを防止して、形成パターンの周囲へのインクの飛び散り、パターンの剥がれを回避することが可能となる。特に基板上に配線を印刷して回路基板を形成する場合に、断線、ショート等のパターン不良を回避することができる。

【0046】次に本発明の印刷機による回路基板の作製方法例として、表面伝導型電子放出素子を用いた電子源基板および画像形成装置の作製方法を示す。

【0047】表面伝導型電子放出素子の典型的な例を図12に示す。本図において201は基板、202および203は電気的接続を得るための素子電極、204は導電性薄膜、207は電子放出部である。表面伝導型電子放出素子において前記一対の電極202・203の電極間隔は数百オングストロームから数百 $\mu\text{m}$ である。素子電極長さは、電極抵抗値や電子放出特性から数 $\mu\text{m}$ 〜数百 $\mu\text{m}$ であり、また素子電極202および203の膜厚は数百オングストローム〜数 $\mu\text{m}$ が好ましい。導電性薄膜204は良好な電子放出特性を得るために微粒子で構成された微粒子膜が好ましく、その膜厚は素子電極202および203へのステップカバレッジ、素子電極202および203の抵抗値などにより設定されるが、好ましくは数オングストローム〜数千オングストロームである。

【0048】また導電性薄膜を構成する材料は、Pd、Pt、Au、Ag、Ru、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pdなどの金属；PdO、SnO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、PbO、Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの酸化物；HfB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>、LaB<sub>6</sub>、CeB<sub>6</sub>、YB<sub>4</sub>、Gd<sub>2</sub>B<sub>4</sub>などの硼化物；TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WCなどの炭化物；TiN、ZrN、HfNなどの窒化物；Si、Geなどの半導体；カーボンが挙げられる。なお、ここで述べる微粒子とは複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分



散配置したのみならず、微粒子が互いに隣接あるいは重なった状態（島状態を含む）の膜をさしており、微粒子の粒径は数オングストローム～数千オングストロームであり、好ましくは10オングストローム～200オングストロームである。

【0049】電子放出部207は、導電性薄膜204の一部に形成された高抵抗の亀裂であり、通電フォーミング等により形成される。また亀裂内には数オングストローム～数百オングストロームの粒径の導電性微粒子を含んでいる。また電子放出部207およびその近傍の導電性薄膜は炭素あるいは炭素化合物を有することもある。

【0050】この表面伝導型電子放出素子により実際に電子放出を行うためには真空容器内に電子放出素子を配置させる必要がある。得られた基板上に電子放出素子を有する電子源基板に蛍光体、メタルバック等を有するフェースプレートを対向配置させ、内部を真空にした表示パネルを作製する。そして素子電極間に電圧を印加させることによって発光表示を行うことが可能となる。更には複数の電子放出素子を配置させることによって画像表示を行うことも可能である。

【0051】

【実施例】

（実施例1）図1に示す本発明の印刷機を用いパターン形成を行なった。スクリーンパターンは直線パターンの組を複数並べたものを用い、その直線パターンの形状は幅100 $\mu$ m、300 $\mu$ m、500 $\mu$ m、長さ30cmの組が繰り返されており、ピッチ2000 $\mu$ mである。スクリーンパターン全体の領域は20cm $\times$ 30cmである。

【0052】印刷はインク粘度40万cpsの銀ペースト、スキージはポリウレタン製の硬度80度の平スキージ、スクリーン版はメッシュサイズ、メッシュに用いているステンレスワイヤの線径がそれぞれ230メッシュ、線径25 $\mu$ m；300メッシュ、線径20 $\mu$ m；350メッシュ、線径16 $\mu$ mのステンレスメッシュの3種類のステンレススクリーン、被印刷体はソーダライムガラスを用いた。印刷条件はギャップを2mm、押し込み量を2mm、スキージ速度を100mm/sとした。印刷後、600℃で10分間焼成を行なった。また吸引は各吸引口において50リットル/minの流速で吸引口をスクリーンより約5mm離して行なった。この印刷は版離れが良好であり、転写されたパターンを顕微鏡で観察したところ、パターン全体の領域で精度良くパターンが転写され、良好な結果であった。吸引を行なわない状態で同様に印刷を行なった場合（これを比較例とする）はスクリーンパターン中央部で版離れの良くない現象が観察された。結果を表1に示す。

【0053】（実施例2）図1および図2に示すような先端に通気孔がある吸引口を有する本発明の印刷機を用いた。実施例1と同様にパターン形成を行なった。吸引

口をスクリーン中のパターンが形成されていない領域に密着させるような吸引条件を設定し、吸引口が密着された状態で印刷を行なった。この印刷では実施例1よりも版離れの均一性が良好であった。転写されたパターンを顕微鏡で観察したところ、パターン全体の領域で精度良く転写され、良好な結果であった。結果を表1に示す。

【0054】（実施例3）図3に示すような剛体を有する本発明の印刷機を用いた。実施例1と同様にパターン形成を行なった。剛体はアルミニウム板にテフロン（Du Pont社製）をコートしたもので厚さ0.2mm、先端部の曲率rが0.1mmの形状のものを2本使用した。印刷はスキージ走査時に引き離し部材（剛体）の先端がスクリーンと接触する部位の後方10mmになるように固定配置し、スキージの移動速度と引き離し部材（剛体）の移動速度を等しくした。この印刷でも実施例1と同様に版離れが良好であった。転写されたパターンを顕微鏡で観察したところ、パターン全体の領域で精度良く転写され、良好な結果であった。結果を表1に示す。

【0055】（実施例4）図5に示すようなスキージ後方に磁石が固定配置された本発明の印刷機を用いた。実施例1と同様にパターン形成を行なった。磁石は800ガウスの永久磁石を用いた。この印刷においても実施例1と同様に版離れが良好であった。転写されたパターンを顕微鏡で観察したところ、パターン全体の領域で精度良く転写され、良好な結果であった。結果を表1に示す。また永久磁石の代わりに電磁石を用い、電圧印加手段により磁力を調整しながら同じように印刷を行なったところ、永久磁石と同様に良好な結果を得た。電磁石の場合は磁力を微妙に調整することが可能であったので間隔調整を簡単に行なうことができた。

【0056】（実施例5）ステンレスメッシュの代わりにナイロン製メッシュとした以外は実施例1～実施例3と同様な印刷を行なったところ、実施例1～3と同様な結果を得ることができた。

【0057】（実施例6）実施例1から実施例5に用いた印刷機を用い、それぞれの印刷機で電子源基板および画像形成装置を作製した。

【0058】これを図13を用いて説明する。

【0059】図中、201はソーダライムガラスからなる基板であり、スパッタ法により金属薄膜成膜後、ホトリソエッチング法により素子電極205および206を形成した。材質は厚み5nmのTiを下引き層とした厚み100nmのNi薄膜から成っている。なお、素子電極間隔は2 $\mu$ m、素子電極205の長さは200 $\mu$ m、素子電極206は300 $\mu$ mに形成した（図13（a））。

【0060】次に素子電極205を接続するように下配線（行方向配線）236を銀ペーストを用いて印刷法により形成し、これを焼成（焼成温度550℃、ピーク保持時間約15分）した。用いた銀ペーストは実施例1～



5で用いたものと同じである。配線幅は $100\mu\text{m}$ であり、配線厚さは約 $10\mu\text{m}$ であった(図13(b))。

【0061】次にガラスを主成分とする絶縁膜250を印刷後、焼成することによって形成した。これは下配線(行方向配線)236に直交した帯状の絶縁層であるが、部分的に切り欠きを有しており、この切り欠き部を介して上配線(列方向配線)と素子電極206と電気的に接続する。絶縁膜のペースト材料はPbOを主成分としてガラスバインダーを混合したペーストである。焼成温度は $550^\circ\text{C}$ 、ピーク保持時間は15分間である。この絶縁膜形成工程は2回繰り返した(図13(c))。

【0062】次に上配線(列方向配線)235を絶縁層250上に形成した。上配線は帯状のパターンであり、素子電極206と電気的に接続されるように形成する。上配線は下配線と同様に形成した。幅 $300\mu\text{m}$ 、厚さ $10\mu\text{m}$ である(図13(d))。

【0063】続いて導電性薄膜(電子放出部を含む薄膜)204は、有機金属溶液(ccp4230; 奥野製薬社製)を塗布し、焼成を行ない、厚さ $20\text{nm}$ のPd微粒子からなる薄膜を形成後、パターニングをホトリソグラフィにより行ない形成した。これらの工程中、上配線、層間絶縁層、下配線の形成を実施例1~5で用いた印刷機により行なった。形成された電子源基板は上配線100本、下配線100本が層間絶縁層を介しマトリクス状に配置され、表面伝導型電子放出素子を10000素子有するものである。

【0064】この電子源基板に外枠、蛍光体等が形成されているフェースプレート等を用いて特開平6-342636号公報に開示された方法と同様な方法で組立、駆動回路を付与し画像形成装置を作製した。その画像形成装置で画像形成を行ったところ、良好な画像を得ることができた。

【0065】(実施例7) 図8を用いて本発明の印刷機を用いたコンタクトスクリーン印刷について説明する。

【0066】実施例1で用いたパターンが形成された230メッシュのステンレススクリーンを用い、スキージもポリウレタン製の硬度80度の平スキージ、銀ペーストも40万cpsのものを用いた。

【0067】印刷条件はギャップ0mmのコンタクト状態、押し込み量を1mm、スキージ走査速度 $100\text{mm/s}$ とした。また使用した磁石は形状が板状であり、磁力が500ガウスの永久磁石を用いた。以上の条件でスキージ走査を行なった後、スクリーンの走査領域をスク

リーン版吸着用磁石板で吸着した。その後、ステージを $0.1\text{mm/s}$ でゆっくり下降させたところ印刷体全面で版離れが均一に行なわれた。転写されたパターンを光顕で観察したところ、パターン全体の領域で精度良く転写され、良好な結果であった。磁石を用いなかった場合はやや版離れがスクリーン中央部で良好でなかった。また永久磁石の代わりに電磁石を用いて同様に印刷を行なった。スクリーンに電磁石を接近させる際に、電源を切っておくことにより電磁石をスクリーンに容易に接近させ、密着を行なうことが可能になる。

【0068】(実施例8) 図9に示すような印刷機を用い、実施例7と同様に印刷を行なった。

【0069】図中、85は磁石板をスクリーン面に対して垂直に移動させるレールである磁石板支持ヘッド支持部材である。実施例6と同様にスキージ走査後、磁石支持ヘッド72を支持部材85に沿って不図示の駆動機構により下降させ、磁石板71をスクリーン3上に近接、密着させた。磁石板71を密着後、実施例7と同様に版離れ操作を行なった。実施例7と同様に良好なパターン転写が行なわれた。

【0070】(実施例9) 図10に示すような印刷機を用いた以外は実施例7と同様に印刷を行なった。図中、84は蝶番型の磁石板支持ヘッド支持部材であって、スクリーン面と平行な軸を中心として磁石板71を回動させてスクリーン面に平行な状態とするものである。磁石板71をスクリーン3上に密着後、実施例7と同様に版離れ操作を行なった。実施例7と同様に良好なパターン転写が行なわれた。

【0071】(実施例10) 図11に示すような印刷機を用いた以外は実施例7と同様に印刷を行なった。図中、85はスクリーン面に対して垂直に立てられた軸である磁石板支持ヘッド支持部材であって、それを中心軸としてスクリーン面と平行な面で磁石板71を回動させてスクリーン面上方に移動させ、スクリーン面に平行な状態とするものである。磁石板71をスクリーン3上に密着後、実施例7と同様に版離れ操作を行なった。実施例7と同様に良好なパターン転写が行なわれた。

【0072】(実施例11) 実施例7~10に示すような印刷機を用い、実施例6と同様に電子源基板、画像形成装置を作製した。実施例6と同様に良好な電子源基板、画像形成装置を作製することができた。

【0073】

【表1】

	230メッシュ	300メッシュ	350メッシュ
実施例1	○	○～◎	◎
実施例2	○	○～◎	◎
実施例3	○	○～◎	◎
比較例	△	△	△

◎;非常に良好

○;良好

△;普通

## 【0074】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明により、極めて高い離版性および印刷パターン転写精度でスクリーン印刷を行うことができ、そのスクリーン印刷を利用して、断線、ショート等のパターン不良のない良好な画像を形成する優れた画像形成装置を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の吸引付与による外力印加（引き離し）手段を有するスクリーン印刷機の模式図である。

【図2】吸引付与手段を有するスクリーン印刷機の吸引付与による外力印加（引き離し）手段に接続している吸引口の側面図である。

【図3】本発明の剛体による外力印加（引き離し）手段を有するスクリーン印刷機の模式図である。

【図4】剛体による外力印加（引き離し）手段を有するスクリーン印刷機のスキージ走査部付近の断面図である。

【図5】スキージ後方に配置した磁石による外力印加（引き離し）手段を有するスクリーン印刷機の断面図である。

【図6】本発明の印刷機を用いた印刷方法の外力を付与する部位を示す模式的平面図である。

【図7】図6（b）のA-B断面図である。

【図8】磁石可動手段としてスクリーン面内に平行に移動できるレールを有するコンタクトスクリーン印刷が可能なスクリーン印刷機の模式図である。

【図9】磁石可動手段としてスクリーン面内に垂直に移動できる軸を有するコンタクトスクリーン印刷が可能なスクリーン印刷機の模式図である。

【図10】磁石可動手段としてスクリーン面内に垂直に移動できる軸を有するコンタクトスクリーン印刷が可能なスクリーン印刷機の別の例の模式図である。

【図11】磁石可動手段としてスクリーン面内に垂直な軸を中心として磁石板を回転させる手段を有するコンタクトスクリーン印刷が可能なスクリーン印刷機の模式図である。

【図12】（a）は表面伝導型電子放出素子の平面図、（b）は断面図である。

【図13】電子源基板に用いた表面伝導型電子放出素子

およびマトリクス状に形成された配線を示す平面図およびその電子源基板を製造する工程を示す模式図である。

【図14】従来のスクリーン印刷のスキージ走査を示す模式的斜視図である。

【図15】従来のスクリーン印刷機の模式的断面図である。

【図16】従来のスクリーン印刷のスキージ走査時のスキージ押圧部分を示す模式的断面図である。

20 【図17】スクリーン印刷の原理を示す模式図である。

## 【符号の説明】

- 1 印刷機フレーム
- 2 版枠
- 3 スクリーン
- 4 吸引口
- 5 吸引口位置設定手段
- 6 排気管
- 7 スキージ
- 8 スキージ高さ設定手段
- 9 ヘッド
- 10 ヘッドレール
- 11 ヘッドレール固定部材
- 12 テーブル
- 13 引き離し用部材
- 14 引き離し用部材保持部材
- 15 連結部材
- 16 被印刷体
- 17 スクリーン押圧部
- 18 版パターン
- 19 インクパターン
- 20 インク
- 22 粘着力
- 23 ギャップ
- 24 張力
- 25 粘着力
- 26 外力
- 27 スクリーン吸着用磁石
- 28 磁石支持部材
- 29 磁石高さ設定手段
- 30 スキージ支持部材

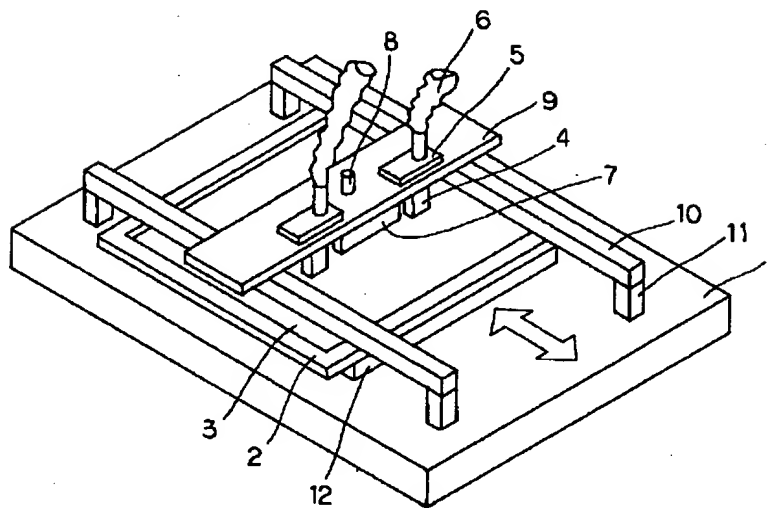
40

50

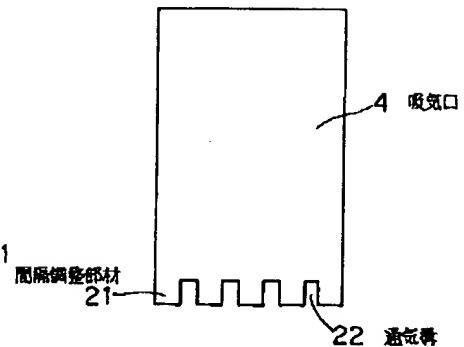
- 17
- 71 磁石板  
72 磁石支持ヘッド  
73 スクリーン吸着手段  
74 スキージ支持ヘッド  
84 蝶番型磁石板支持ヘッド支持部材  
85 磁石板支持ヘッド支持部材  
90 版離れ部  
104-1、104-2 外力印加部  
105 版離れ不良部

- 18
- 201 基板  
202、203 素子電極  
204 導電性薄膜  
205、206 素子電極  
207 電子放出部  
235 上配線  
236 下配線  
250 絶縁膜

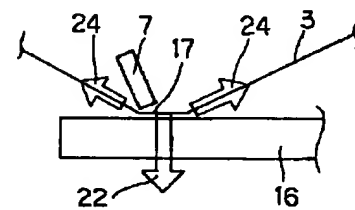
【図1】



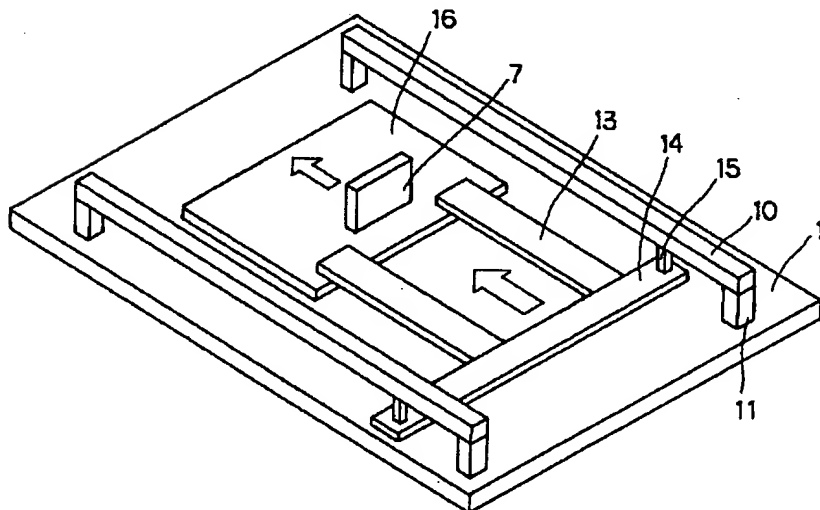
【図2】



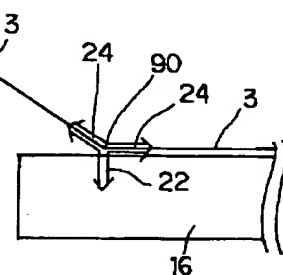
【図16】



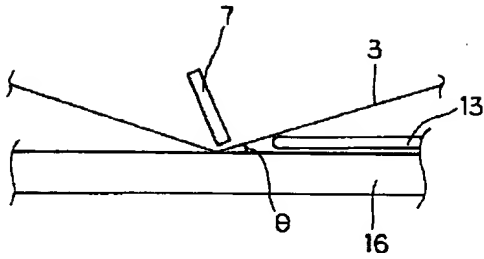
【図3】



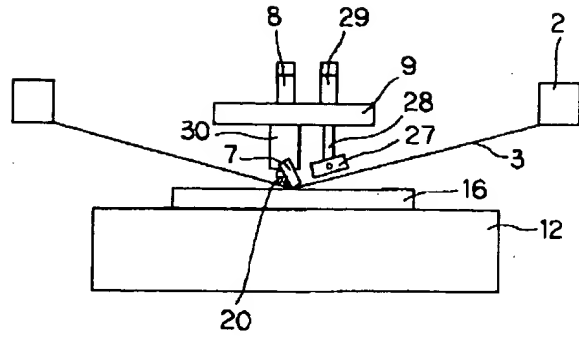
【図17】



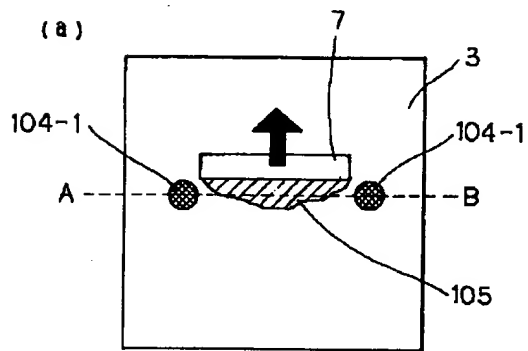
【図4】



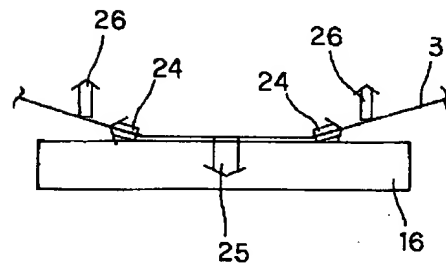
【図5】



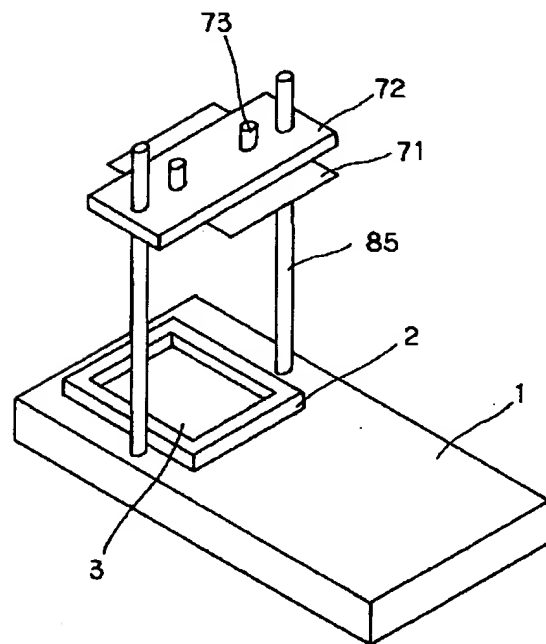
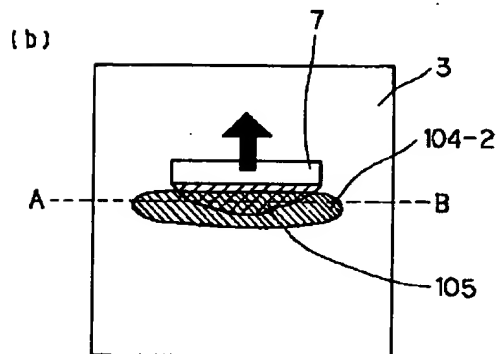
【図6】



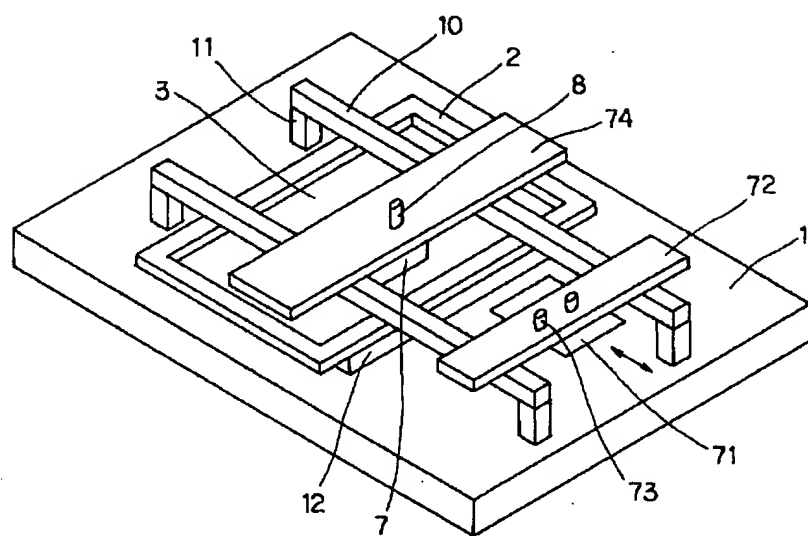
【図7】



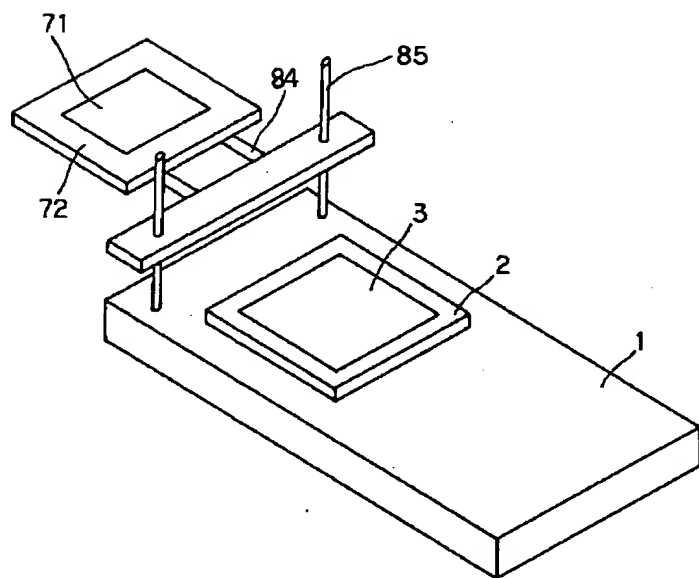
【図9】



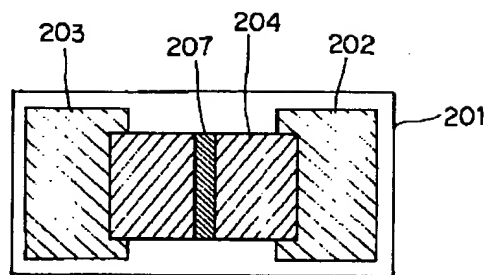
【図8】



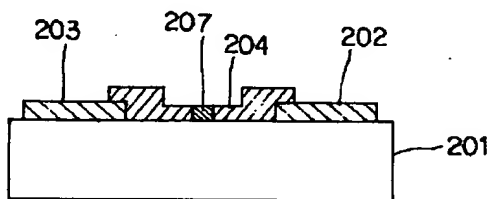
【図10】



【図12】

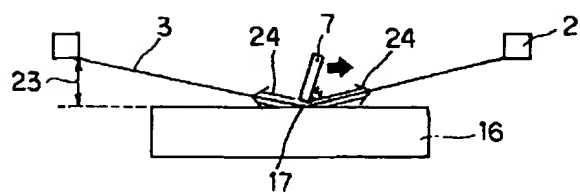


(a)

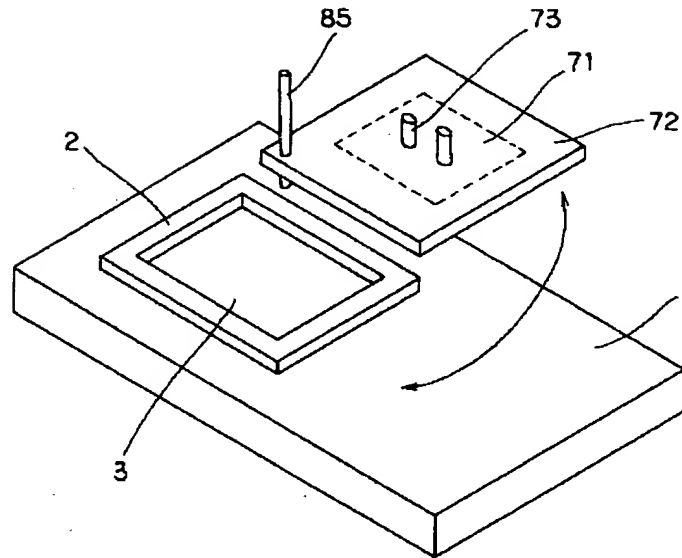


(b)

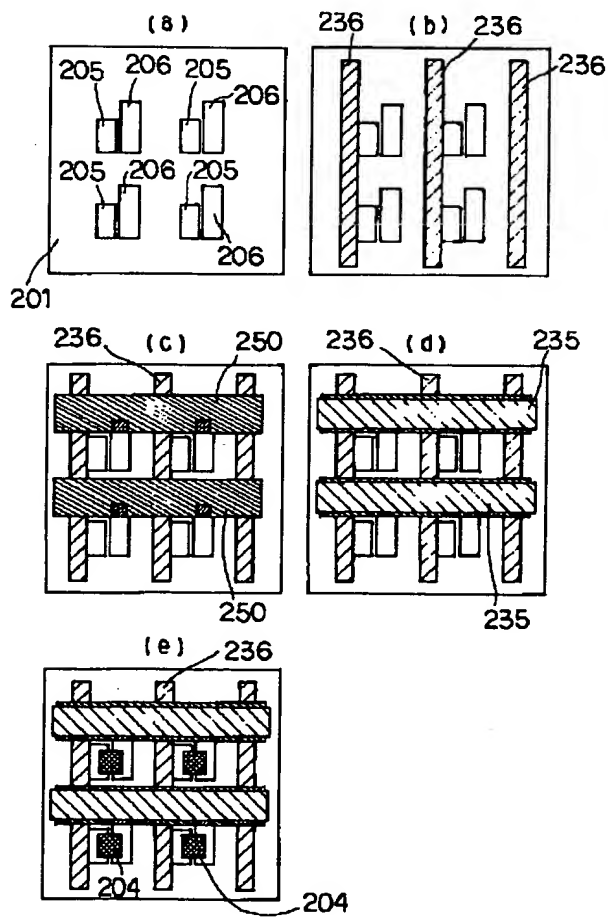
【図15】



【図11】



【図13】



(14)

特開平 8-34110

【図14】

